

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6405118号
(P6405118)

(45) 発行日 平成30年10月17日(2018.10.17)

(24) 登録日 平成30年9月21日(2018.9.21)

(51) Int. Cl.	F I
GO2B 7/04 (2006.01)	GO2B 7/04 E
GO3B 17/17 (2006.01)	GO2B 7/04 D
	GO3B 17/17

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-99691 (P2014-99691)	(73) 特許権者	000113263
(22) 出願日	平成26年5月13日(2014.5.13)		HOYA株式会社
(65) 公開番号	特開2015-215563 (P2015-215563A)		東京都新宿区西新宿六丁目10番1号
(43) 公開日	平成27年12月3日(2015.12.3)	(74) 代理人	100083286
審査請求日	平成29年3月6日(2017.3.6)		弁理士 三浦 邦夫
		(74) 代理人	100166408
			弁理士 三浦 邦陽
		(72) 発明者	鈴鹿 真也
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内
		審査官	小倉 宏之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体からの光束を反射させる第1の反射面を有する第1の反射素子と、上記第1の反射面と対向して位置して上記第1の反射面で反射された光束を反射させる第2の反射面を有する第2の反射素子と、上記第1の反射素子と上記第2の反射素子の間に位置して上記第1の反射素子から上記第2の反射素子へ向かう光軸に沿って移動可能な少なくとも2つの可動レンズ群とを備えた撮像装置において、

上記2つの可動レンズ群のうち被写体に近い側のレンズ群を保持し、上記光軸に沿って直進移動可能に支持された第1の可動枠と、上記2つの可動レンズ群のうち像面に近い側のレンズ群を保持し、上記光軸に沿って直進移動可能に支持された第2の可動枠；

被写体側から見て、上記第1の反射素子と上記第2の反射素子の間の光路を挟んだ一方と他方の側部に配置した、上記光軸と略平行な軸を中心とする回転によって上記第1の可動枠を上記光軸に沿って移動させる第1のリードスクリューと、上記光軸と略平行な軸を中心とする回転によって上記第2の可動枠を上記光軸に沿って移動させる第2のリードスクリュー；

上記第1の反射面の裏側空間に配置され、上記第1のリードスクリューを回転駆動させる第1のモータ；及び

上記第2の反射面の裏側空間に配置され、上記第2のリードスクリューを回転駆動させる第2のモータ；

を備え、

被写体側から見て、上記第 1 のモータと上記第 2 のモータはそれぞれ上記光軸と略直交する方向に出力軸を突出させ、かつ上記第 1 のモータの上記出力軸と上記第 2 のモータの上記出力軸が互いに反対方向に突出しており、

上記第 1 のモータの上記出力軸の回転を直交変換して上記第 1 のリードスクリューを回転させる第 1 の伝達手段と、上記第 2 のモータの上記出力軸の回転を直交変換して上記第 2 のリードスクリューを回転させる第 2 の伝達手段を備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の撮像装置において、上記第 1 の反射面と上記第 2 の反射面が上記光軸上に略対称に位置しており、被写体側から見て、上記第 1 のモータの少なくとも一部が上記第 1 の反射素子の背後に位置し、上記第 2 のモータの少なくとも一部が上記第 2 の反射素子の背後に位置する撮像装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置に関し、特に撮像装置に内蔵されるレンズ駆動機構の配置構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来からコンパクトカメラなどの分野では小型な撮像装置が求められてきたが、スマートフォンやタブレット型コンピュータのような携帯電子端末に搭載されることを想定した撮像装置では小型化への要求が特に強い。また、この種の撮像装置で高変倍の光学ズームや高精度のフォーカシングなどを可能にして高機能化を図りたいという要求も生じている。光学ズームやフォーカシング用に機械的にレンズ群を駆動させる機構（以下、レンズ駆動機構と呼ぶ）を撮像装置に内蔵する場合、撮像装置をコンパクトに構成するためにはレンズ駆動機構が占めるスペースの管理が重要となる。

20

【0003】

特許文献 1 や特許文献 2 に記載の発明では、被写体光束をプリズムなどの反射面によって反射させる屈曲光学系を有する撮像装置において、反射面から像面側に向かう光路の側方にレンズ駆動機構を配置している。特許文献 3 では、撮像装置の屈曲光学系を構成する反射面の裏側に、レンズ駆動機構の駆動源を配置している。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2004-133054 号公報

【特許文献 2】特開 2007-271649 号公報

【特許文献 3】特開 2007-121494 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 ないし 3 のように屈曲光学系を用いた撮像装置は、被写体を前方とした場合の前後方向における薄型化を意図したものが多い。よって、屈曲光学系による薄型化の効果を損なわないようにレンズ駆動機構を配置することが求められる。

40

【0006】

また、屈曲光学系を備えた撮像装置は一般に、反射面で反射された光束の進行方向に長い形状となるため、この長手方向に位置を異ならせて複数の可動レンズ群を有する場合に、レンズ駆動機構の光軸方向長が大きくなりがちである。例えば、レンズ駆動機構として、モータによって回転駆動されるリードスクリューを用いる場合、モータの本体部と可動レンズ群の光軸方向距離（より厳密には、可動レンズ群の動作範囲のうちモータ本体部から最も遠い位置とモータ本体部との距離）が大きくなるにつれてリードスクリューが長くなるが、リードスクリューが長いほど強度や精度の面で不利になる。よって、レンズ駆動

50

機構の強度や精度を損なわない対策も求められる。

【0007】

特許文献1や特許文献2の構成では、撮像光学系とレンズ駆動機構が撮像装置の幅方向（撮像装置を被写体側から見て、反射面から像面側に向かう光軸に対して垂直な方向）に並列した形態になるため、幅方向での小型化が制約されやすい。特に、可動のレンズ群が2つある場合に2つのレンズ駆動機構を並列的に配置すると、幅方向の小型化がより一層難しくなる。

【0008】

特許文献3の構成では、反射面の裏側に駆動源を配置することで、撮像装置の幅方向へのレンズ駆動機構の突出量を小さく抑える効果が得られる。しかし、反射面の裏側に駆動源を配すると、駆動源と可動レンズ群との距離が大きくなりやすい。特に可動レンズ群が2つある場合に駆動力の伝達手段としてリードスクリューを用いると、屈曲光学系の反射面から遠い側の可動レンズ群を駆動させるためのリードスクリューが長くなって強度や精度の確保が難しくなる。

【0009】

本発明は、屈曲光学系を構成する2つのレンズ群を光軸に沿って移動させる撮像装置において、強度や精度に優れた構造のレンズ駆動機構をスペース効率良く配置して撮像装置の小型化を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、被写体からの光束を反射させる第1の反射面を有する第1の反射素子と、第1の反射面と対向して位置して第1の反射面で反射された光束を反射させる第2の反射面を有する第2の反射素子と、第1の反射素子と第2の反射素子の間に位置して第1の反射素子から第2の反射素子へ向かう光軸に沿って移動可能な少なくとも2つの可動レンズ群とを備えた撮像装置において、この2つの可動レンズ群の駆動機構を以下のように構成したことを特徴としている。まず、2つの可動レンズ群のうち被写体に近い側のレンズ群を保持する第1の可動枠と、像面に近い側のレンズ群を保持する第2の可動枠をそれぞれ、光軸に沿って直進移動可能に支持する。撮像装置を被写体側から見て、第1の反射素子と第2の反射素子の間の光路を挟んだ一方と他方の側部に、光軸と略平行な軸を中心とする回転によって第1の可動枠を光軸に沿って移動させる第1のリードスクリューと、光軸と略平行な軸を中心とする回転によって第2の可動枠を光軸に沿って移動させる第2のリードスクリューを配設する。そして、第1の反射面の裏側空間に、第1のリードスクリューを回転駆動させる第1のモータを配置し、第2の反射面の裏側空間に、第2のリードスクリューを回転駆動させる第2のモータを配置する。被写体側から見て、第1のモータと第2のモータはそれぞれ、2つの可動レンズ群を通る光軸と略直交する方向に出力軸を突出させ、かつ第1のモータの出力軸と第2のモータの出力軸が互いに反対方向に突出しており、第1のモータの出力軸の回転を直交変換して第1のリードスクリューを回転させる第1の伝達手段と、第2のモータの出力軸の回転を直交変換して第2のリードスクリューを回転させる第2の伝達手段を備える。

【0011】

以上の構成によると、2つの可動レンズ群が位置する光路の側方への第1のモータと第2のモータの突出を抑えて、撮像装置の幅方向のコンパクト化を図ることができる。また、第1の可動枠の駆動源である第1のモータを、第1の反射素子の反射面の裏側空間に配し、第2の可動枠の駆動源である第2のモータを、第2の反射素子の反射面の裏側空間に配することで、各モータの駆動力を伝達する第1のリードスクリューと第2のリードスクリューの長さを抑制して、レンズ駆動機構の強度及び精度の向上を図ることができる。

【0012】

また、2つの可動レンズ群を通る光軸と略直交する方向で互いに反対方向となるように各モータの出力軸を突出させることにより、幅方向の省スペース化に加えて、光軸に沿う方向に各モータが占めるスペースを小さくする効果が得られる。

【 0 0 1 3 】

第1の反射面と第2の反射面が光軸上に略対称に位置している形態の撮像装置では、被写体側から見て、第1のモータの少なくとも一部が第1の反射素子の背後に位置し、第2のモータの少なくとも一部が第2の反射素子の背後に位置するようにすることで、光軸に沿う方向でのさらなるコンパクト化を実現できる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

以上のように本発明によると、屈曲光学系を構成する2つの可動レンズ群を光軸に沿って移動させる撮像装置において、強度や精度に優れた構造のレンズ駆動機構をスペース効率良く配置して撮像装置の小型化を実現することができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本発明を適用した撮像ユニットの内部構造を示す斜視図である。

【 図 2 】 撮像ユニットの内部構造を被写体側から見た正面図である。

【 図 3 】 撮像ユニットの内部構造の側面図である。

【 図 4 】 図 1 に第 1 と第 2 のリードスクリューを支持する支持ブラケットを追加した斜視図である。

【 図 5 】 図 1 から第 1 と第 2 のリードスクリュー、2 群用ナット及び 3 群用ナットを省略した斜視図である。

【 図 6 】 第 1 の比較例における撮像ユニットの内部構造を被写体側から見た正面図である

20

【 図 7 】 第 2 の比較例における撮像ユニットの内部構造を被写体側から見た正面図である

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、添付図面を参照しながら本発明の一実施形態に係る撮像ユニット 10 について説明する。以下の説明における前後、左右、及び、上下の各方向は図中に記載した矢線方向を基準としており、被写体（物体）側が前方となる。

【 0 0 1 7 】

図 1 ないし図 5 は、撮像ユニット 10 のうち外装部品やモータ以外の電装系などを省略した内部構造を示している。撮像ユニット 10 の撮像光学系は、被写体側から順に第 1 群 G 1、第 2 群（可動レンズ群）G 2、第 3 群（可動レンズ群）G 3、第 4 群 G 4 を有し、図 3 に示すように、第 1 群 G 1 に含まれる第 1 プリズム（第 1 の反射素子）L 1 1 の反射面（第 1 の反射面）L 1 1 - a と、第 4 群 G 4 の右方（像面側）に位置する第 2 プリズム（第 2 の反射素子）L 1 2 の反射面（第 1 の反射面）L 1 2 - a でそれぞれ略直角に光束を反射させる屈曲光学系となっている。第 1 群 G 1 は、第 1 プリズム L 1 1 の入射面の前方（被写体側）に位置する第 1 レンズ L 1 と、第 1 プリズム L 1 1 と、第 1 プリズム L 1 1 の出射面の右方（像面側）に位置する第 2 レンズ L 2 とから構成される。第 2 群 G 2、第 3 群 G 3 及び第 4 群 G 4 はそれぞれプリズムなどの反射素子を含まないレンズ群であり、複数枚のレンズで構成してもよいし、単レンズで構成してもよい。図 1 ないし図 5 に示す内部構造の外側が箱状のハウジング（図示略）で覆われて撮像ユニット 10 が構成される。ハウジングは、第 1 光軸 O 1 及び第 3 光軸 O 3 に沿う前後方向に薄く、第 2 光軸 O 2 に沿う左右方向に長い横長形状であり、第 1 レンズ L 1 の前方に被写体光を入射させるための開口を有する。

30

40

【 0 0 1 8 】

図 3 から分かるように、第 1 プリズム L 1 1 の反射面 L 1 1 - a は、撮像ユニット 10 における右方から左方に進むにつれて前方へ突出する傾斜を有しており、第 2 プリズム L 1 2 の反射面 L 1 2 - a は、撮像ユニット 10 における左方から右方に進むにつれて前方へ突出する傾斜を有している。すなわち、反射面 L 1 1 - a と反射面 L 1 2 - a が第 2 光軸 O 2 に沿う方向に離間して略対称に配置されている。撮像ユニット 10 のハウジング内に

50

は、反射面 L 1 1 - a の裏側に裏側空間 S 1 が形成され、反射面 L 1 2 - a の裏側に裏側空間 S 2 が形成される。

【 0 0 1 9 】

前方から後方に向かう第 1 光軸 O 1 に沿って第 1 レンズ L 1 に入射した被写体からの光束は、第 1 プリズム L 1 1 の反射面 L 1 1 - a によって第 2 光軸 O 2 に沿う方向（左方から右方）に反射される。続いて光束は、第 2 光軸 O 2 上に位置する第 2 レンズ L 2 と第 2 群 G 2 から第 4 群 G 4 までの各レンズを通して第 2 プリズム L 1 2 に入り、第 2 プリズム L 1 2 の反射面 L 1 2 - a によって第 3 光軸 O 3 に沿う方向（後方から前方に向かう方向）に反射されて、第 2 プリズム L 1 2 の前方に位置する撮像センサ（図示略）の撮像面上に結像される。撮像ユニット 1 0 の撮像光学系は焦点距離可変であり、第 2 光軸 O 2 に沿う第 2 群 G 2 と第 3 群 G 3 の移動によってズーム（変倍）動作が行われる。また、第 2 光軸 O 2 に沿う第 3 群 G 3 の移動によってフォーカシング動作が行われる。以下、第 2 群 G 2 と第 3 群 G 3 の支持及び駆動を行う駆動装置について説明する。

10

【 0 0 2 0 】

撮像ユニット 1 0 のハウジング内には、上下方向において第 2 群 G 2 や第 3 群 G 3 を挟む位置関係で第 1 ガイドシャフト 1 6 と第 2 ガイドシャフト 1 7 が固定的に支持されている。第 1 ガイドシャフト 1 6 と第 2 ガイドシャフト 1 7 はそれぞれが第 2 光軸 O 2 と略平行に軸線に向けて配置されている。

【 0 0 2 1 】

第 2 群 G 2 は 2 群枠（第 1 の可動枠）2 0 に保持される。2 群枠 2 0 は、第 2 群 G 2 を構成するレンズを内部に保持する筒状のレンズ保持部 2 1 から下方に向けて第 1 突出部 2 2 を突出させ、上方に向けて第 2 突出部 2 3 を突出させている。第 1 突出部 2 2 の先端には第 1 ガイドシャフト 1 6 と同軸状の円筒部 2 4 が設けられており、この円筒部 2 4 内に第 1 ガイドシャフト 1 6 を摺動可能に挿通させるガイド孔 2 5 が形成されている。第 2 突出部 2 3 の先端には、第 2 ガイドシャフト 1 7 を摺動可能に挿通させる回転規制孔 2 6 が形成されている。2 群枠 2 0 は、第 1 ガイドシャフト 1 6 の案内を受けて第 2 光軸 O 2 に沿う方向へ直進移動可能に支持され、第 2 ガイドシャフト 1 7 との嵌合関係によって第 1 ガイドシャフト 1 6 を中心とする回転が規制される。

20

【 0 0 2 2 】

第 3 群 G 3 は 3 群枠（第 2 の可動枠）3 0 に保持される。3 群枠 3 0 は、第 3 群 G 3 を構成するレンズを内部に保持する筒状のレンズ保持部 3 1 から上方に向けて第 1 突出部 3 2 を突出させ、上方に向けて第 2 突出部 3 3 を突出させている。第 1 突出部 3 2 の先端に設けた円筒部 3 4 には、第 2 ガイドシャフト 1 7 を摺動可能に挿通させるガイド孔（図示略）が形成され、第 2 突出部 3 3 の先端には、第 1 ガイドシャフト 1 6 を摺動可能に挿通させる回転規制孔 3 6 が形成されている。3 群枠 3 0 は、第 2 ガイドシャフト 1 7 の案内を受けて第 2 光軸 O 2 に沿う方向へ直進移動可能に支持され、第 1 ガイドシャフト 1 6 との嵌合関係によって第 2 ガイドシャフト 1 7 を中心とする回転が規制される。

30

【 0 0 2 3 】

2 群枠 2 0 は第 1 モータ 4 0 の駆動力によって第 2 光軸 O 2 に沿って移動され、3 群枠 3 0 は第 2 モータ 5 0 の駆動力によって第 2 光軸 O 2 に沿って移動される。図 2 に示すように、第 1 モータ 4 0 は、円筒状をなす本体部 4 1 と、本体部 4 1 から軸線方向に突出する回転軸 4 2 上に設けたウォームギヤ（第 1 の伝達手段）4 3 とを有している。第 2 モータ 5 0 も同様に、円筒状をなす本体部 5 1 と、本体部 5 1 から軸線方向に突出する回転軸 5 2 上に設けたウォームギヤ 5 3 とを有している。第 1 モータ 4 0 と第 2 モータ 5 0 はそれぞれステッピングモータであり、撮像ユニット 1 0 の制御回路の制御を受けて、出力軸 4 2、5 2 を中心としてウォームギヤ 4 3、5 3 を回転駆動させる。

40

【 0 0 2 4 】

第 1 モータ 4 0 と第 2 モータ 5 0 は、撮像ユニット 1 0 の左端側の裏側空間 S 1 と、右端側の裏側空間 S 2 に振り分けて配置されている。撮像ユニット 1 0 を図 2 のように被写体側（前方）から見たときに、第 1 モータ 4 0 の本体部 4 1 の一部が第 1 プリズム L 1 1

50

の背後に位置し（本体部 4 1 と第 1 プリズム L 1 1 がオーバーハングする領域を有し）、第 2 モータ 5 0 の本体部 5 1 の一部が第 2 プリズム L 1 2 の背後に位置する（本体部 5 1 と第 2 プリズム L 1 2 がオーバーハングする領域を有する）。

【 0 0 2 5 】

第 1 モータ 4 0 の本体部 4 1 と第 2 モータ 5 0 の本体部 5 1 はそれぞれ、軸線を上下方向に向けた横置き状態で裏側空間 S 1 と裏側空間 S 2 に配置され、第 1 モータ 4 0 の出力軸 4 2 が下方に向けて突出し、第 2 モータ 5 0 の出力軸 5 2 が上方に向けて突出している。図 2 に示すように、撮像ユニット 1 0 の上下方向において、第 1 モータ 4 0 の本体部 4 1 の軸線方向サイズは、第 1 プリズム L 1 1 の幅内に概ね収まる長さとなっている。同様に、撮像ユニット 1 0 の上下方向において、第 2 モータ 5 0 の本体部 5 1 の軸線方向サイズは、第 2 プリズム L 1 2 の幅内に概ね収まる長さとなっている。

10

【 0 0 2 6 】

撮像ユニット 1 0 の上下方向において、第 2 光軸 O 2 に沿う光路を挟む両側には、第 1 リードスクリュー 6 0 と第 2 リードスクリュー 7 0 が配置されている。第 1 リードスクリュー 6 0 と第 2 リードスクリュー 7 0 はそれぞれ、外周面に雄ねじが形成された大径部 6 1、7 1 と、大径部 6 1、7 1 よりも小径の細径部 6 2、7 2 と、細径部 6 2、7 2 の先端に設けたはす歯ギヤ 6 3、7 3 とを有している。第 1 リードスクリュー 6 0 と第 2 リードスクリュー 7 0 は、図 4 に示す支持ブラケット 8 0、8 1 によって、第 2 光軸 O 2 と略平行な軸線を中心として回転可能に支持されている。支持ブラケット 8 0、8 1 はそれぞれ、各リードスクリュー 6 0、7 0 の軸線に沿って延びる長板部の両端を略直角に曲げたコ字状をなし、撮像ユニット 1 0 のハウジングに対して固定的に支持されると共に、両端の曲げ部分に形成した軸孔によって各リードスクリュー 6 0、7 0 の端部を軸支している。撮像ユニット 1 0 の前後方向においては、第 1 リードスクリュー 6 0 が第 1 ガイドシャフト 1 6 の前方に位置し、第 2 リードスクリュー 7 0 が第 2 ガイドシャフト 1 7 の前方に位置する。

20

【 0 0 2 7 】

第 1 リードスクリュー 6 0 は、はす歯ギヤ（第 1 の伝達手段）6 3 を左方に向けて配置され、第 1 モータ 4 0 のウォームギヤ 4 3 に対してはす歯ギヤ 6 3 を噛合させている。第 1 モータ 4 0 の出力軸 4 2 を回転させると、ウォームギヤ 4 3 とはす歯ギヤ 6 3 を介して回転力が直交変換して伝達されて第 1 リードスクリュー 6 0 が回転する。第 1 リードスクリュー 6 0 の大径部 6 1 の外周面に形成した雄ねじに対して 2 群用ナット 6 5 の雌ねじが螺合している。2 群用ナット 6 5 は、2 群枠 2 0 の第 1 突出部 2 2 に形成した凹部 2 7（図 5 参照）に対して、第 1 リードスクリュー 6 0 を中心とする回転が規制された状態で保持されており、第 1 リードスクリュー 6 0 が回転すると、その軸線に沿う方向の 2 群用ナット 6 5 の移動力が 2 群枠 2 0 へ伝達される。従って、第 1 モータ 4 0 の出力軸 4 2 を正逆に回転させると、2 群枠 2 0 が第 1 ガイドシャフト 1 6 及び第 2 ガイドシャフト 1 7 に沿って進退移動する。

30

【 0 0 2 8 】

第 2 リードスクリュー 7 0 は、はす歯ギヤ（第 2 の伝達手段）7 3 を右方に向けて配置され、第 2 モータ 5 0 のウォームギヤ 5 3 に対してはす歯ギヤ 7 3 を噛合させている。第 2 モータ 5 0 の出力軸 5 2 を回転させると、ウォームギヤ 5 3 とはす歯ギヤ 7 3 を介して回転力が直交変換して伝達されて第 2 リードスクリュー 7 0 が回転する。第 2 リードスクリュー 7 0 の大径部 7 1 の外周面に形成した雄ねじに対して 3 群用ナット 7 5 の雌ねじが螺合している。3 群用ナット 7 5 は、3 群枠 3 0 の第 1 突出部 3 2 に形成した凹部 3 7（図 5 参照）に対して、第 2 リードスクリュー 7 0 を中心とする回転が規制された状態で保持されており、第 2 リードスクリュー 7 0 が回転すると、その軸線に沿う方向の 3 群用ナット 7 5 の移動力が 3 群枠 3 0 へ伝達される。従って、第 2 モータ 5 0 の出力軸 5 2 を正逆に回転させると、3 群枠 3 0 が第 2 ガイドシャフト 1 7 及び第 1 ガイドシャフト 1 6 に沿って進退移動する。

40

【 0 0 2 9 】

50

以上のように構成した第2群G2と第3群G3の駆動機構では、第1プリズムL11の反射面L11-aの裏側に形成した裏側空間S1に第1モータ40を配置し、第2プリズムL12の反射面L12-aの裏側に形成した裏側空間S2に第2モータ50を配置したことで、撮像ユニット10の上下方向における各モータ40、50の突出量を抑え、撮像ユニット10の幅を小さくすることができる。

【0030】

より詳しくは、図2に示すように、第2光軸O2上に位置する光学要素(第1プリズムL11、第2レンズL2、第2群G2、第3群G3、第4群G4、第2プリズムL12)及びその保持部(レンズ保持部21、31)は、撮像ユニット10の上下方向において、第2光軸O2と略平行な2本の仮想線M1と仮想線M2の間に収まるように配置されている。この仮想線M1と仮想線M2の間は撮像光学系の光路として用いられるため、各ガイドシャフト16、17や各リードスクリュウ60、70は、仮想線M1と仮想線M2の外側(仮想線M1よりも下方、仮想線M2よりも上方)に配置されている。第1モータ40と第2モータ50は、各プリズムL11、L12の反射面L11-a、L12-aの裏側空間S1、S2を配置箇所として選択したことにより、第2光軸O2上の光路に干渉することなく仮想線M1と仮想線M2の間に収めることが可能となっている。

10

【0031】

第2群G2と第3群G3の駆動機構のうち、撮像ユニット10の上下方向で最も下方に突出する部分はウォームギヤ43とはす歯ギヤ63であり、最も上方に突出する部分はウォームギヤ53とはす歯ギヤ73である。図2などから分かるように、はす歯ギヤ63、73の径は各モータ40、50の本体部41、51の径及び軸線方向長さよりも小さいため、はす歯ギヤ63、73と同じスペースにモータ40、50を配置する構成に比して、撮像ユニット10の上下方向への突出量を小さく抑えることができる。

20

【0032】

また、第1リードスクリュウ60で第1プリズムL11と第2レンズL2の側方を通る部分を細径部62とし、第2リードスクリュウ70で第2プリズムL12と第4群G4の側方を通る部分を細径部72とすることで、第1リードスクリュウ60と第2リードスクリュウ70を撮像光学系に干渉させずに第2光軸O2に近づけることができ、上下方向における撮像ユニット10のより一層の小型化が可能となっている。

【0033】

また、第1モータ40と第2モータ50の本体部41、51はいずれも軸線方向の長さよりも径の方が小さい円筒形状であるため、撮像ユニット10の上下方向に軸線に向けて本体部41、51を横置きで配置することで、各裏側空間S1、S2にスペース効率よく本体部41、51を収めて、撮像ユニット10の長手方向である左右方向への第1モータ40と第2モータ50の突出量を抑えることができる。

30

【0034】

また、図3から分かるように、裏側空間S1、S2内に配置された第1モータ40と第2モータ50は、撮像ユニット10の前後方向において概ね第1プリズムL11と第2プリズムL12の厚みの範囲内に収まっているため、第2群G2と第3群G3の駆動機構が撮像ユニット10の前後方向の厚さを増大させることがない。

40

【0035】

さらに、第1プリズムL11と第2プリズムL12のうち被写体に近い位置にある第1プリズムL11の背後の裏側空間S1に第1モータ40を配し、像面に近い位置にある第2プリズムL12の背後の裏側空間S2に第2モータ50を配したことで、第1モータ40の駆動力を2群枠20に伝達する第1リードスクリュウ60の長さ、第2モータ50の駆動力を3群枠30に伝達する第2リードスクリュウ70の長さをそれぞれ短くする効果が得られる。

【0036】

本発明を適用した以上の実施形態との比較例を図6と図7に示す。これらの比較例での実施形態と共通する部分については、図1ないし図5中の符号と同じ符号で示して説明

50

を省略する。

【0037】

図6に示す第1の比較例における撮像ユニット110は、図示実施形態のはず歯ギヤ63、73に対応する位置に第1モータ140と第2モータ150を配置したものである。第1モータ140の本体部141は第1プリズムL11の下方に位置し、第2モータ150の本体部151は第2プリズムL12の上方に位置する。第1モータ140と第2モータ150は出力軸を第2光軸O2と略平行に向けて配置されており、第1モータ140の出力軸が第1リードスクリー160に直結し、第2モータ150の出力軸が第2リードスクリー170に直結している。第1モータ140を駆動すると、第1リードスクリー160に螺合する2群用ナット165を介して2群枠120に駆動力が伝わり、第2モータ150を駆動すると、第2リードスクリー170に螺合する3群用ナット175を介して3群枠130に駆動力が伝わる。第1モータ140と第2モータ150の本体部141、151は図示実施形態のはず歯ギヤ63、73よりも大径であり、各プリズムL11、L12を挟んだ上下位置に第1モータ140と第2モータ150を配置したことで、撮像ユニット110は図示実施形態の撮像ユニット10に比べて上下方向の幅が広がってしまっている。

10

【0038】

図7に示す第2の比較例における撮像ユニット210は、第1モータ240と第2モータ250を左右方向の一端にまとめて配置したものである。第1モータ240と第2モータ250はいずれも、本体部241、251を第2プリズムL12の右側に位置させ、本体部241、251から突出する出力軸を第2光軸O2と略平行に向けており、第1モータ240の出力軸が第1リードスクリー260に直結し、第2モータ250の出力軸が第2リードスクリー270に直結している。第1リードスクリー260は第2プリズムL12の下方を通過して第1プリズムL11側に向けて延設され、第2リードスクリー270は第2プリズムL12の上方を通過して第1プリズムL11側に向けて延設されている。第1モータ240を駆動すると、第1リードスクリー260に螺合する2群用ナット265を介して2群枠220に駆動力が伝わり、第2モータ250を駆動すると、第2リードスクリー270に螺合する3群用ナット275を介して3群枠230に駆動力が伝わる。

20

【0039】

この第2の比較例の撮像ユニット210では、第2光軸O2に沿う方向において、駆動源である第1モータ240の本体部241と駆動対象である2群枠220との間に第3群G3や第4群G4の設置スペースが挟まれるため、図示実施形態の撮像ユニット10の第1リードスクリー60に比べて第1リードスクリー260を長く形成する必要がある。リードスクリーが長くなると剛性や精度の面で不利になるため、比較例の撮像ユニット210に比べて実施形態の撮像ユニット10の方が強度や精度に優れたレンズ駆動機構となる。

30

【0040】

また、撮像ユニット210のように第1モータ240と第2モータ250の軸線を各リードスクリー260、270の軸線と平行に配置すると、第2プリズムL12の右方への第1モータ240及び第2モータ250への突出量が大きくなり、撮像ユニット210が左右方向に長くなってしまふ。これに対し、前述のように図示実施形態の撮像ユニット10では、各プリズムL11、L12の裏側空間S1、S2内に第1モータ40と第2モータ50の本体部41、51を横置きにすることで、左右方向への長さを抑えている。

40

【0041】

以上、図示実施形態に基づいて説明したが、本発明はこの特定の実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で改良や改変することができる。例えば、図示実施形態の撮像ユニット10は、第2光軸O2上に第2群G2から第4群G4までの3つのレンズ群を有しているが、2つの反射素子(第1プリズムL11と第2プリズムL12)の間に配するレンズ群を2つ、または4つ以上とすることも可能である。

50

【 0 0 4 2 】

図示実施形態では各モータ40、50の出力軸42、52の回転を各リードスクリュー60、70に伝達する手段としてウォームギヤ43、53とはす歯ギヤ63、73を用いているが、これ以外の構成によって回転伝達を行ってもよい。

【 0 0 4 3 】

図示実施形態の撮像ユニット10では、第1プリズムL11の反射面L11-aと第2プリズムL12の反射面L12-aが第2光軸O2上に略対称に配置され、反射面L11-aで反射された光束を反射面L12-aによって前方(被写体側)に反射させている。これと異なり、第2プリズムL12に相当する第2の反射素子によって光束が前方以外の方向に反射される撮像装置に本発明を適用することも可能である。その一例として、図示実施形態の第2プリズムL12を出射面が後方を向くように前後反転させて配置し(これにより撮像面が第2プリズムL12の後方に位置するようになる)、この前後反転させた第2プリズムL12の反射面L12-aと撮像ユニット10のハウジングの前面部との間の空間に第2モータ50を配置するような改変が可能である。この構成でも、先に述べた撮像ユニット10と同様の効果を得ることができる。

10

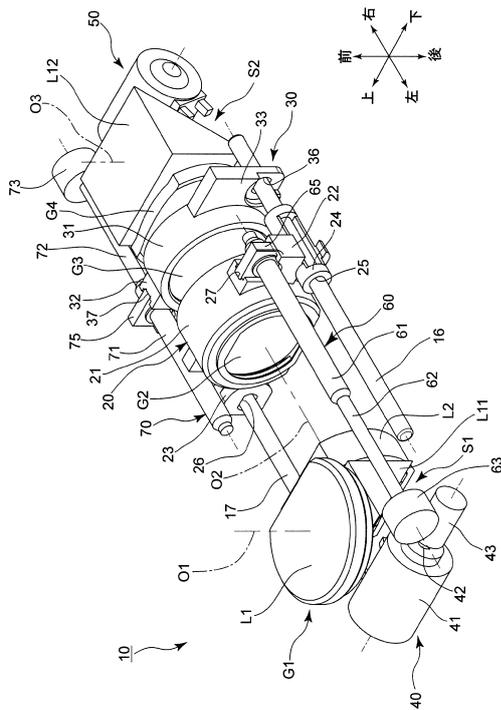
【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

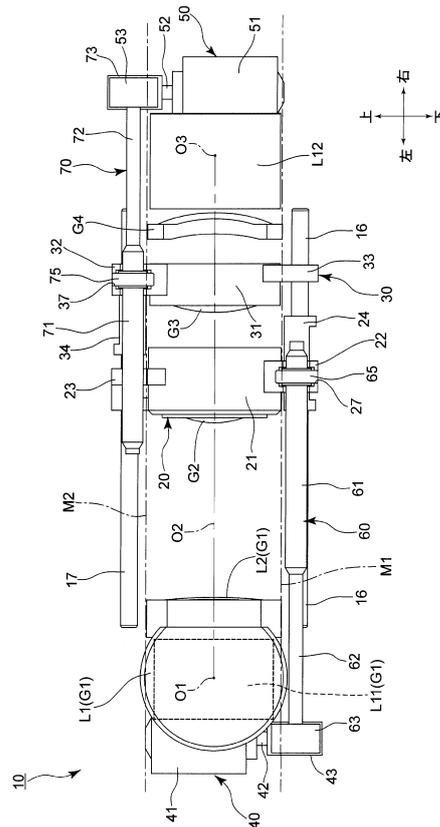
10	撮像ユニット	
16	第1ガイドシャフト	
17	第2ガイドシャフト	20
20	2群枠(第1の可動枠)	
21	レンズ保持部	
22	第1突出部	
23	第2突出部	
24	円筒部	
25	ガイド孔	
26	回転規制孔	
27	凹部	
30	3群枠(第2の可動枠)	
31	レンズ保持部	30
32	第1突出部	
33	第2突出部	
34	円筒部	
36	回転規制孔	
37	凹部	
40	第1モータ	
41	本体部	
42	出力軸	
43	ウォームギヤ(第1の伝達手段)	
50	第2モータ	40
51	本体部	
52	出力軸	
53	ウォームギヤ(第2の伝達手段)	
60	第1リードスクリュー	
61	大径部	
62	小径部	
63	はす歯ギヤ(第1の伝達手段)	
70	第2リードスクリュー	
71	大径部	
72	小径部	50

- 7 3 はす歯ギヤ (第 2 の伝達手段)
- 8 0 8 1 支持ブラケット
- G 1 第 1 群
- G 2 第 2 群 (可動レンズ群)
- G 3 第 3 群 (可動レンズ群)
- G 4 第 4 群
- L 1 1 第 1 プリズム (第 1 の反射素子)
- L 1 1 - a 反射面 (第 1 の反射面)
- L 1 2 第 2 プリズム (第 2 の反射素子)
- L 1 2 - a 反射面 (第 2 の反射面)
- O 1 第 1 光軸
- O 2 第 2 光軸
- O 3 第 3 光軸
- S 1 第 1 プリズムの反射面の裏側空間
- S 2 第 2 プリズムの反射面の裏側空間

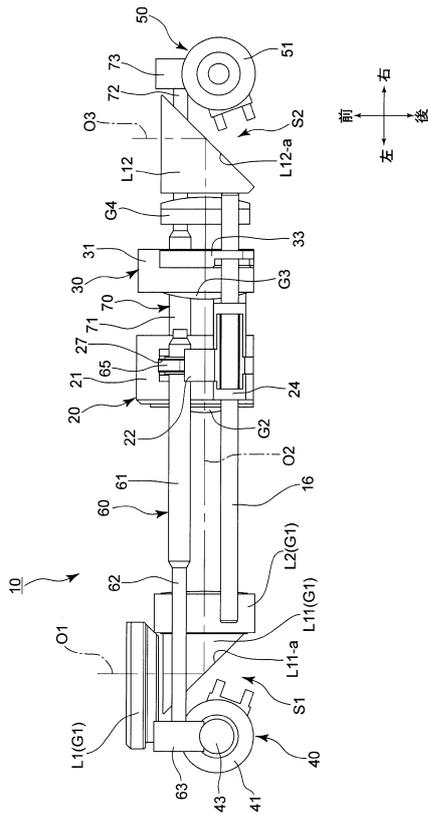
【図 1】



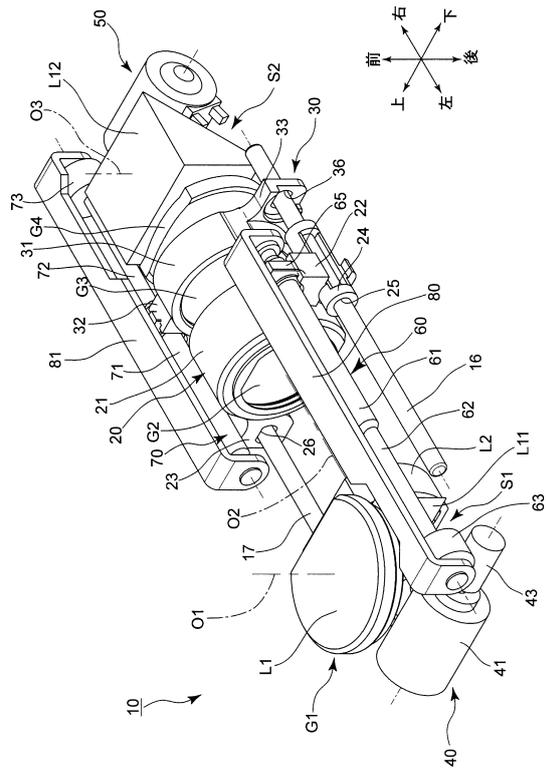
【図 2】



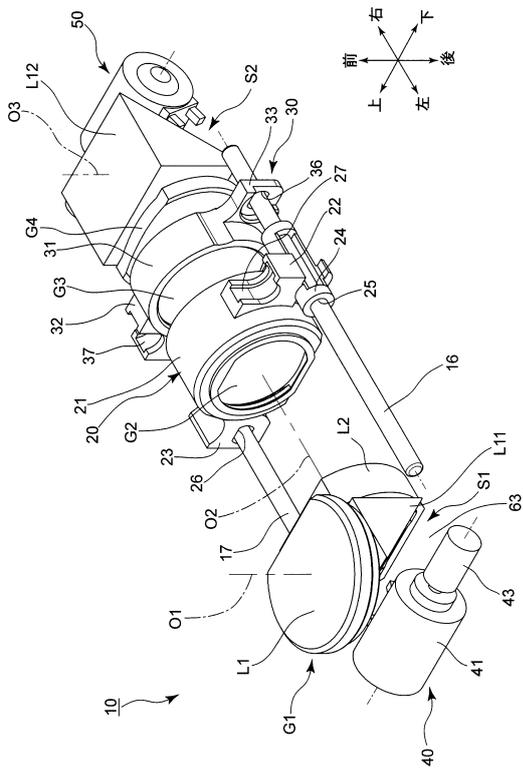
【図3】



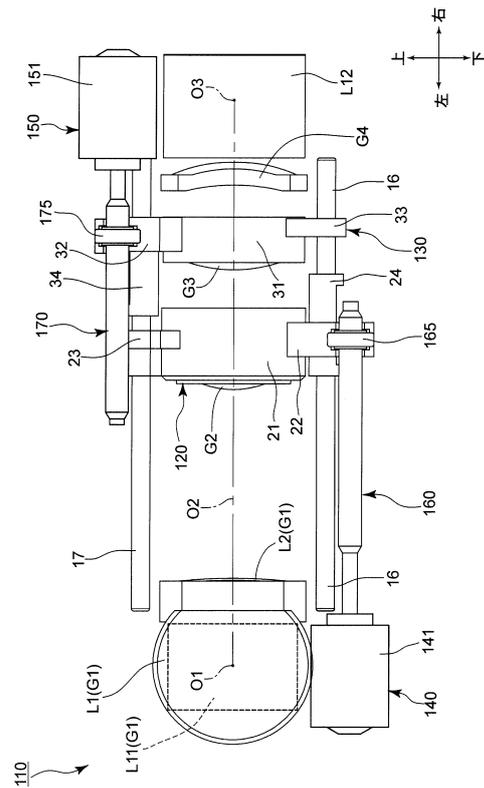
【図4】



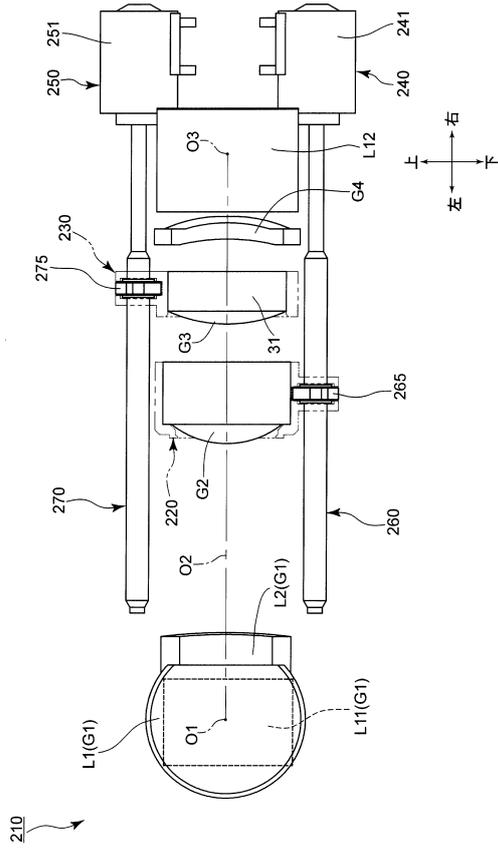
【図5】



【図6】



【 図 7 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-033819(JP,A)
特開2003-066309(JP,A)
特開2012-217605(JP,A)
特開2007-121494(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 7/04
G03B 17/17